

00862.023325



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)	
	:	Examiner: N.Y.A.
TAKAAKI ENDO ET AL.)	
	:	Group Art Unit: N.Y.A.
Application No.: 10/721,875)	
	:	
Filed: November 26, 2003)	
	:	
For: IMAGE PROCESSING METHOD)	
AND APPARATUS FOR	:	
GENERATING PANORAMIC)	
IMAGE	:	January 26, 2004

Commissioner for Patents
P. O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Sir:

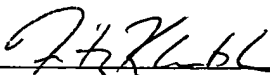
In support of Applicants' claim for priority under 35 U.S.C. § 119, enclosed is
a certified copy of the following Japanese application:

2002-348727, filed November 29, 2002

Applicants' undersigned attorney may be reached in our New York office by

telephone at (212) 218-2100. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,



Attorney for Applicants

Registration No. 50,333

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200

NY MAIN 402475

10/721.875

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 1 月 2 9 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 4 8 7 2 7
Application Number:

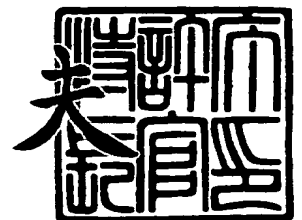
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 4 8 7 2 7]

出 願 人 キヤノン株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 2 月 1 5 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 226588

【提出日】 平成14年11月29日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 17/00

【発明の名称】 画像処理方法及び装置

【請求項の数】 6

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 遠藤 隆明

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 片山 昭宏

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 坂川 幸雄

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 鈴木 雅博

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 小竹 大輔

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100076428

【弁理士】

【氏名又は名称】 大塚 康德

【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

【識別番号】 100112508

【弁理士】

【氏名又は名称】 高柳 司郎

【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

【識別番号】 100115071

【弁理士】

【氏名又は名称】 大塚 康弘

【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

【識別番号】 100116894

【弁理士】

【氏名又は名称】 木村 秀二

【電話番号】 03-5276-3241

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003458

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0102485

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理方法及び装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 各々が、少なくとも 1 つの他の元画像と重なりを有する複数の元画像を合成して合成画像を生成する画像処理方法であって、

前記元画像の 1 つ及び、前記元画像の 1 つと合成すべき他の元画像の両方と重なりを有する参照画像を取得する参照画像取得ステップと、

前記元画像の 1 つ及び、前記元画像の 1 つと合成すべき他の元画像の各々について、前記参照画像との色合い又は明るさに基づく変換を生成する変換生成ステップと、

前記生成した変換に基づき、前記元画像の 1 つ及び、前記元画像の 1 つと合成すべき他の元画像を変換する変換ステップと、

前記変換した前記元画像の 1 つ及び、前記元画像の 1 つと合成すべき他の元画像を合成して、前記合成画像を生成する合成ステップを有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 2】 第 1 の画像と第 2 の画像を合成してパノラマ画像を生成する画像処理方法であって、

前記第 1 の画像、前記第 2 の画像、および該第 1 の画像と第 2 の画像の両方と重なりを有する参照画像を取得し、

前記第 1 の画像の色合い又は明るさを前記参照画像の色合い又は明るさに合わせるための第 1 の変換条件を求め、

前記第 2 の画像の色合い又は明るさを前記参照画像の色合い又は明るさに合わせるための第 2 の変換条件を求め、

前記第 1 の画像を前記第 1 の変換条件に基づき変換した画像と、前記第 2 の画像を前記第 2 の変換条件に基づき変換した画像とを合成し、パノラマ画像を生成することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 3】 前記参照画像、前記第 1 の画像および前記第 2 の画像は同時刻に撮影された画像であることを特徴とする請求項 2 記載の画像処理方法。

【請求項 4】 さらに、第 3 の画像を合成してパノラマ画像を生成すること

を特徴とする請求項 2 記載の画像処理方法。

【請求項 5】 各々が、少なくとも 1 つの他の元画像と重なりを有する複数の元画像を合成して合成画像を生成する画像処理方法をコンピュータ装置に実行させるコンピュータプログラムを格納したコンピュータ装置読み取り可能な記憶媒体であって、前記コンピュータプログラムが、

前記元画像の 1 つ及び、前記元画像の 1 つと合成すべき他の元画像の両方と重なりを有する参照画像を取得する参照画像取得工程のプログラムと、

前記元画像の 1 つ及び、前記元画像の 1 つと合成すべき他の元画像の各々について、前記参照画像との色合い又は明るさに基づく変換を生成する変換生成工程のプログラムと、

前記生成した変換に基づき、前記元画像の 1 つ及び、前記元画像の 1 つと合成すべき他の元画像を変換する変換工程のプログラムと、

前記変換した前記元画像の 1 つ及び、前記元画像の 1 つと合成すべき他の元画像を合成して、前記合成画像を生成する合成工程のプログラムを有することを特徴とする記憶媒体。

【請求項 6】 各々が、少なくとも 1 つの他の元画像と重なりを有する複数の元画像を合成して合成画像を生成する画像処理装置であって、

前記元画像の 1 つ及び、前記元画像の 1 つと合成すべき他の元画像の両方と重なりを有する参照画像を取得する参照画像取得手段と、

前記元画像の 1 つ及び、前記元画像の 1 つと合成すべき他の元画像の各々について、前記参照画像との色合い又は明るさに基づく変換を生成する変換生成手段と、

前記生成した変換に基づき、前記元画像の 1 つ及び、前記元画像の 1 つと合成すべき他の元画像を変換する変換手段と、

前記変換した前記元画像の 1 つ及び、前記元画像の 1 つと合成すべき他の元画像を合成して、前記合成画像を生成する合成手段を有することを特徴とする画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複数の画像を合成してパノラマ画像を生成するための画像処理技術に関し、特に元画像の継ぎ目における色合い又は明るさの不連続性を軽減することの可能な画像処理技術に関する。

【0 0 0 2】**【従来の技術】**

移動体に搭載された撮像装置によって現実空間を撮像し、撮像された実写画像データをもとに、撮像した現実空間を計算機を用いて仮想空間として表現する試みが提案されている（たとえば、非特許文献 1 又は非特許文献 2 等を参照）。

【0 0 0 3】

移動体に搭載された撮像装置によって撮像された実写画像データをもとに、撮像した現実空間を仮想空間として表現する手法としては、実写画像データをもとに現実空間の幾何形状モデルを再現し、従来の C G 技術で表現する手法が挙げられるが、モデルの正確性や精密度、写実性などの点で限界がある。一方、モデルを用いた再現を行わずに、実写画像を用いて仮想空間を表現する Image-Based Rendering (I B R) 技術が近年注目を集めている。I B R 技術は、複数の実写画像をもとに、任意の視点から見た画像を生成する技術である。I B R 技術は実写画像に基づいているために、写実的な仮想空間の表現が可能である。

【0 0 0 4】

このような I B R 技術を用いてウォークスルー可能な仮想空間を構築するためには、使用者（ウォークスルーを体験する者）の、仮想空間内の位置に応じた画像の生成・呈示を行う必要がある。そのため、この種のシステムにおいては、実写画像データの各フレームと仮想空間内の位置とを対応付けて保存しておき、使用者の仮想空間における位置と視線方向に基づいて対応するフレームを取得し、これを再生する。

【0 0 0 5】

現実空間内の位置データを得る手法としては、カー・ナビゲーション・システムなどにも用いられている G P S (Global Positioning System) に代表される人工衛星を用いた測位システムを利用するのが一般的である。G P S などから得

られる位置データと、実写画像データを対応付ける手法としては、例えば特許文献 1 に示されるように、タイムコードを用いて対応付ける手法が提案されている。この手法では、位置データに含まれる時刻データと、実写画像データの各フレームに付加したタイムコードとを対応付けることで、実写画像データの各フレームと位置データとの対応付けを行う。

【0 0 0 6】

このような仮想空間内のウォークスルーにおいては、使用者が各位置で所望の方向を見ることができるようにする。このようにするために、各位置の画像を、再生時の画角よりも広い範囲をカバーするパノラマ実写画像で保存しておき、使用者の仮想空間における位置と視線方向とに基づいてパノラマ実写画像から再生すべき部分画像を切り出し、これを表示する。

【0 0 0 7】

従来パノラマ実写画像を得る場合、たとえば複数のカメラを用いていた。一般にはまず所望の視界（たとえば全周方向の視界等）を複数のカメラの視界で網羅できるように夫々のカメラを放射状に配置する。そして夫々のカメラで得られる画像を例えば光学又は磁気記憶媒体を用いる記憶装置に一時的に記憶しておく。

【0 0 0 8】

そして同一位置において夫々のカメラで撮像した画像を繋ぎ合わせることで、当該位置におけるパノラマ実写画像を得ることができる。その際、夫々のカメラで撮像した画像同士の繋ぎ目に発生する色合い又は明るさの不連続性を軽減させるために、隣接するカメラで撮影した画像の重なり部分で連続的に混合させることが行われていた。

【0 0 0 9】

ここで、パノラマ実写画像のデータ形式としては、単一視点からの同時刻における広視野（全周を含む）画像であることが望ましい。このような画像を撮像したい場合、多角錐ミラーの各面の反射像をそれぞれ 1 台のカメラで撮像する装置が用いられていた。このような装置の例を図 3 に示す。

【0 0 1 0】

図 3 に示すように、多角錐ミラー 1 2 はカメラ部 1 1 を構成する複数のカメラ

と同じ数の平面鏡から構成される。カメラ部 1 1 を構成するそれぞれのカメラは、対応する平面鏡に反射した周囲の情景を撮像する。各平面鏡による各カメラのレンズ中心の虚像が一致するようにカメラを配置すれば、各カメラで撮像された画像は 1 つの視点からの同時刻の画像となる。従って、各カメラで撮像された画像を合成することにより、単一視点からの同時刻における全周パノラマ画像を生成できる。

【 0 0 1 1 】

【特許文献 1】

特開平 1 1 - 1 6 8 7 5 4 号公報

【 0 0 1 2 】

【非特許文献 1】

遠藤、片山、田村、廣瀬、渡辺、谷川：“移動車輦搭載カメラを用いた都市空間の電脳映像化について”（信学ソサイエティ、PA-3-4、pp. 276-277、1997年）

【 0 0 1 3 】

【非特許文献 2】

廣瀬、渡辺、谷川、遠藤、片山、田村：“移動車輦搭載カメラを用いた電脳映像都市空間の構築(2)－実写画像を用いた広域仮想空間の生成－”（日本バーチャルリアリティ学会第2回大会論文集、pp. 67-70、1997年）

【 0 0 1 4 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら図 3 に示すような撮像装置では、隣接する平面鏡に対応するカメラで撮像される画像間に重なり部分がほとんど無くなるため、画像を合成する際に重なり部分を利用して色合い又は明るさの不連続性を軽減させるという従来の手法は適用できず、継ぎ目が目立つという課題を有していた。

【 0 0 1 5 】

本発明は以上の問題に鑑みてなされたものであり、複数の画像を合成して生成される合成画像において、元画像の繋ぎ目に発生する色合い又は明るさの不連続性を軽減することを目的とする。

【0016】**【課題を解決するための手段】**

すなわち、本発明の要旨は、各々が、少なくとも1つの他の元画像と重なりを有する複数の元画像を合成して合成画像を生成する画像処理方法であって、元画像の1つ及び、元画像の1つと合成すべき他の元画像の両方と重なりを有する参照画像を取得する参照画像取得ステップと、元画像の1つ及び、元画像の1つと合成すべき他の元画像の各々について、参照画像との色合い又は明るさに基づく変換を生成する変換生成ステップと、生成した変換に基づき、元画像の1つ及び、元画像の1つと合成すべき他の元画像を変換する変換ステップと、変換した元画像の1つ及び、元画像の1つと合成すべき他の元画像を合成して、合成画像を生成する合成ステップを有することを特徴とする画像処理方法に存する。

【0017】

また、本発明の要旨は、本発明の画像処理方法をコンピュータ装置に実施させるためのコンピュータプログラムを格納した、コンピュータ装置読み取り可能な記憶媒体に存する。

【0018】

さらに、本発明の別の要旨は、各々が、少なくとも1つの他の元画像と重なりを有する複数の元画像を合成して合成画像を生成する画像処理装置であって、元画像の1つ及び、元画像の1つと合成すべき他の元画像の両方と重なりを有する参照画像を取得する参照画像取得手段と、元画像の1つ及び、元画像の1つと合成すべき他の元画像の各々について、参照画像との色合い又は明るさに基づく変換を生成する変換生成手段と、生成した変換に基づき、元画像の1つ及び、元画像の1つと合成すべき他の元画像を変換する変換手段と、変換した元画像の1つ及び、元画像の1つと合成すべき他の元画像を合成して、合成画像を生成する合成手段を有することを特徴とする画像処理装置に存する。

【0019】**【発明の実施の形態】**

以下、添付図面を用い、本発明をその好適な実施形態に基づいて詳細に説明する。

本発明は、各々が、少なくとも 1 つの他の元画像と重なりを有する複数の元画像を合成して合成画像を生成する画像処理方法であって、元画像の 1 つ及び、元画像の 1 つと合成すべき他の元画像の両方と重なりを有する参照画像を取得し、元画像の 1 つ及び、元画像の 1 つと合成すべき他の元画像の各々について、参照画像との色合い又は明るさに基づく変換を生成し、生成した変換に基づき、元画像の 1 つ及び、元画像の 1 つと合成すべき他の元画像を変換する変換し、変換した元画像の 1 つ及び、元画像の 1 つと合成すべき他の元画像を合成して、合成画像を生成する画像処理方法である。

【0020】

このような本発明は、具体的に図 1 ～図 21 に示す構成において、以下の実施形態と対応して実現できる

【0021】

[第 1 の実施形態]

本実施形態は、参照画像が、元画像の 1 つ及び、元画像の 1 つと合成すべき他の元画像と同時刻に撮像された画像であることを特徴とする。すなわち、複数のカメラで撮影したパノラマ画像用の元画像の他に、色合い又は明るさ参照用のカメラを用いて撮影した画像を用いてパノラマ画像を生成することによって、パノラマ画像用の元画像における重なり部分が少ない場合であっても、画像同士の繋ぎ目に発生する色合い又は明るさの不連続性が軽減されたパノラマ画像を実現する。

【0022】

なお、本実施形態は重なりが少ない画像を用いてパノラマ画像を生成する際に特に効果的ではあるが、重なりが多い場合であっても適用可能であり、同様の効果が得られることは言うまでもない。

【0023】

図 1 に示すように、本実施形態に係る画像処理システム 1 は、パノラマ画像の元となる画像を撮像する撮像部 10 と、撮像された画像からパノラマ画像を生成する画像処理部 20 とから構成される。ただし、後述するパノラマ画像生成に必要な画像が予め撮像されている場合、撮像部 10 は必ずしも必要でない。

【0024】

撮像部10は、複数のカメラ11を含み、撮影する視野に重なりのある複数のカメラを用いて所定の連続した視野を撮像する基本構成に、本実施形態に特徴的な参照用カメラを付加した構成を有する。

【0025】

画像処理部20は、撮像部10で撮像した画像信号を入力し、A/D変換等の信号処理を行う画像入力部21と、撮像した画像や、アプリケーションプログラム等を記憶する記憶部22と、画像処理部20全体の制御を行う制御部23を有する。

【0026】

本実施形態において、制御部23はコンピュータネットワークに接続可能なパーソナルコンピュータ等の汎用コンピュータによって実現できる。

【0027】

図2は本実施形態における制御部23として利用可能なコンピュータ装置の構成例を示すブロック図である。

【0028】

図において、101はアプリケーションプログラムによって処理中のデータの情報、各種メッセージメニューなどを表示するディスプレイであり、CRT (Cathode Ray Tube)、LCD (Liquid Crystal Display) 等から構成される。102はディスプレイ101の画面に表示されるイメージを展開するビデオRAM (以下、VRAM) を示している。103及び104は、画面上で文字などを入力したり、GUI (Graphical User Interface) におけるアイコンやボタンなどを指し示すためなどに用いられるキーボード及びポインティングデバイスをそれぞれ示す。105はコンピュータ装置全体の制御を司るCPUである。

【0029】

106はCPU105の動作処理手順 (プログラム) を記憶しているROM (Read Only Memory) である。なおこのROM106には各種データ処理に係るアプリケーションプログラムやエラー処理プログラムをはじめ、後述するフローチャートに係るプログラムも記憶されている。107は上述した各種プログラムを

CPU105が実行する時のワークエリア、エラー処理時の一時退避エリア等として用いられるRAM(Random Access Memory)を示している。

【0030】

108はハードディスクドライブ(以下、HDD)、109はフロッピー(登録商標)ディスクドライブ(以下、FDD)をそれぞれ示し、OSや、ブラウザ等のアプリケーションプログラム、データ、ライブラリなどの記憶領域として用いられる。また、FDDの替わりに、あるいは追加してMOやフラッシュメモリ等のリムーバブルメディアを用いる記憶装置を設けても良い。なお、ハードディスクドライブ108の一部を、記憶部22として用いても良い。

【0031】

110はCD/DVD-ROM/R/RWドライブであり、CD/DVD-ROM/CD-R/RWメディアに対する読み書きを行う。このほか、必要に応じてテープストリマ、DDSなどの磁気テープドライブ等の外部記憶装置を設けてもよい。

【0032】

111はコンピュータ装置をイーサネット(登録商標)等のコンピュータネットワークに接続するためのネットワークインターフェイスである。112は上述した各ユニット間を接続するバス(アドレスバス、データバスおよび制御バスからなる)である。また、ネットワークインタフェース111の他に、RS-232C、RS-422、USB(Universal Serial Bus)、IEEE1394等のシリアルインタフェースや、IEEE1284等のパラレルインタフェースを有し、モデムやプリンタ等の外部機器との接続を可能にしている。

【0033】

画像入力部21は、例えばこれらシリアルもしくはパラレルインタフェースに接続されるビデオ入力機器であっても良いし、バス112に接続されるビデオ入力カードの様な拡張カードとして実現されても良い。

【0034】

このような汎用コンピュータ装置は、OSや必要なドライバソフトウェア等を用いることによって、ネットワークインタフェース111を介して接続されるル

ータ（ダイアルアップルータを含む）や、シリアルインタフェースを介して接続されるモデムやTA等を用いて、コンピュータネットワークや公衆電話網上の他の機器と通信する。

【0035】

本実施形態において、撮像部10の基本構成としては、撮影する視野に重なりのある複数のカメラを用いて所定の連続した視野を撮像することが可能な構成であれば、図3に示したような多角錐ミラーを用いた構成を始め、複数のカメラを放射状に配置した構成等、任意の構成を使用することが可能である。

【0036】

本実施形態においては、例としてパノラマ元画像の撮像用に2台のカメラと、色合い又は明るさの参照画像撮像用に1台のカメラを用いた例を説明する。以下の説明においては、原理の理解を助けるため、図3に示した多角錐ミラーを用いた構成ではなく、カメラを放射状に配置した構成を用いて説明する。なお、多角錐ミラーを用いた場合、例えば、参照画像撮像用カメラが、ミラーの反射像を撮像するのではなく、対象物を直接撮影するように配置すれば、カメラを放射状に配置した場合と共通の処理で対応できる。

【0037】

図4は、本実施形態における画像処理システムの撮像部10のカメラ11の配置を上から見た図である。201及び202はパノラマ画像撮像用のカメラであり、それぞれ視界211及び212を有する。261は色合い又は明るさ参照用のカメラであり、視界271を有する。ここで、視界211と視界212はほとんど重なり部分を有さない。これに対し、視界271は、視界211及び視界212のそれぞれと重なり部分を有する。

【0038】

上述の各カメラの配置を有する撮像部10で撮影した画像から、パノラマ画像を生成する処理を、図5に示すフローチャートを用いて説明する。なお、当該処理は制御部23としての上述のコンピュータ装置がハードディスクドライブ108等に格納されたプログラムを実行することによって実現される。また、図5に示す処理は、各カメラで同一時間に撮像した静止画像又は動画フレームに対して

行われる。

【0039】

まずステップS301で、図6に示すように、カメラ201によって撮像される画像221の色合い又は明るさを、カメラ261によって撮像される画像281の色合い又は明るさに合わせるための変換H211と、カメラ202によって撮像される画像222の色合い又は明るさを、画像281の色合い又は明るさに合わせるための変換H221を求める。

【0040】

変換H211は、たとえば次のような手順で求めることができる。まず、画像221と画像281において画像中のエッジ（輪郭）を抽出する。次に、エッジの抽出結果に基づいて、画像221と画像281で同一の対象物が写った対応領域をいくつか求める。そして、それぞれの対応領域において対応する画素の色成分や輝度の差などに基づいて、画像221の色合い又は明るさを画像281の色合い又は明るさに変換する数式または行列を求め、最小二乗法などを用いて一つの変換を決定する。変換H221も同様の手順で求めることができる。

【0041】

ここで、変換H211及び変換H221は、数式や行列に限らず、対応表などで表してもよい。

なお、画像281の色合い又は明るさをさらに所定の色合い又は明るさ（281'）に変換する変換H281を求めておいてもよい。

【0042】

次にステップS302で、図7に示すように、画像221に変換H211を施して画像241を生成し、画像222に変換H221を施して画像242を生成する。

なお、画像241及び画像242にさらに変換H281を施してもよい。あるいはその代わりに、画像221に変換H211と変換H281を合成した変換を施し、画像222に変換H221と変換H281を合成した変換を施してもよい。

【0043】

最後にステップ S303 で、図 8 に示すように、画像 241 と画像 242 を繋ぎ合わせて 1 つのパノラマ画像 249 を生成する。

ここで、ステップ S302 と S303 を同時に行ってもよい。つまり、たとえば画像 221 に対する変換 H211 と画像 222 に対する変換 H221 と画像の繋ぎ合わせを同時に行ってもよい。

【0044】

以上の処理により、画像 221 の色合い又は明るさと画像 222 の色合い又は明るさがそれぞれ画像 281 の色合い又は明るさに変換されるので、画像 221 と画像 222 の継ぎ目における色合い又は明るさの不連続性を軽減させることができる。

【0045】

(第 1 の実施形態の変形例 1)

次に、第 1 の実施形態の変形例として、全周パノラマ画像を生成するための撮像部の構成及び全周パノラマ画像の生成方法について説明する。

【0046】

本変形例では、全周方向の情景を視界に入れるために、パノラマ画像撮像用の 4 台のカメラと、色合い又は明るさ参照用の 4 台のカメラを用いるものとする。このような構成の例を図 4 と同様な方法で図 9 に示す。同図に示した撮像部の構成は基本的には図 4 に示した構成を拡張したものであり、図 4 に示した構成ではパノラマ画像の撮像用に 2 台のカメラ (201、202) と、色合い又は明るさ参照用に 1 台のカメラ (261) を用いていたが、図 6 に示した構成では更にパノラマ画像の撮像用に 2 台のカメラと、色合い又は明るさ参照用に 3 台のカメラを設けている。

【0047】

図 9 において、701～704 はパノラマ撮像用のカメラであり、それぞれ視界 711～714 を有する、761～764 は色合い又は明るさ参照用のカメラであり、それぞれ視界 771～774 を有する。ここで、視界 711～714 は合計で全周をカバーするが、隣接する視界は重なり部分をほとんど有さない。これに対し、視界 771 は、視界 711 及び 712 のそれぞれと重なり部分を有し

、視界 772 は、視界 712 及び 713 のそれぞれと重なり部分を有し、視界 773 は、視界 713 及び 714 のそれぞれと重なり部分を有し、視界 774 は、視界 714 及び 711 のそれぞれと重なり部分を有する。

【0048】

なお、静止した状態で撮影を行う場合には、色合い又は明るさ参照用に 4 台のカメラ 761～764 を設けずに、1 台のカメラを図 9 に示す 761～764 の位置に順次配置して色合い又は明るさ参照用の撮影を行っても良い。

【0049】

このような構成の撮像部を用いて撮像した画像を用いて全周パノラマ画像を生成する基本的な手順は、図 5 のフローチャートを用いて説明した手順と同様であるが、全周パノラマ画像の場合には、合成時に考慮すべき参照用画像が複数となるため、若干変換の内容が異なる。ここではカメラ 702 によって撮像される画像 722 の変換処理に関して説明するが、カメラ 701、703、704 によってそれぞれ撮像される画像 721、723、724 に関しても同様に処理を行った後、隣接した画像を合成することにより全周パノラマ画像が得られる。

【0050】

すなわち、図 10 に示すように、画像 722 の色合い又は明るさを、左側に隣接する参照用カメラ 761 によって撮像される第 1 の参照画像 781 の色合い又は明るさに合わせるための変換を H721、画像 722 の色合い又は明るさを、右側に隣接する参照用カメラ 762 によって撮像される第 2 の参照画像 782 の色合い又は明るさに合わせるための変換を H722 とする。

【0051】

合成時の継ぎ目を目立たなくするためには、画像 722 の色は、左側に隣接するパノラマ画像の元画像である画像 721 との繋ぎ目に近い部分ほど、第 1 の参照画像 781 の色合い又は明るさに近くなり、右側に隣接するパノラマ画像の元画像である画像 723 との繋ぎ目に近いほど第 2 の参照画像 782 の色合い又は明るさに近くなるように変換されることが望ましい。そのため、図 11 に示すように、画像 722 には画像の両端からの距離に応じて H721、H722 の重み付けを行った変換を行って画像 742 を生成する。この変換を H72 とすると、

たとえば以下の式で示される。

$H72 = \alpha \times H721 + (1 - \alpha) \times H722$ ただし、 α は画像の左端を 0、右端を 1 とした際の、左端からの距離を表す値であり、 $0 \leq \alpha \leq 1$ である。

【0052】

また、これ以外の変換の施し方も考えられる。たとえば、図 12 に示すように、画像 722 と画像 781 の重なり部分には変換 $H721$ を施し、画像 722 と画像 782 の重なり部分には変換 $H722$ を施し、画像 722 の、画像 781 と画像 782 ととも重なっていない部分には、重なっていない部分の両端からの距離に応じて $H721$ 、 $H722$ の重み付けを行った変換を行う方法が考えられる。重なっていない部分に対する変換の式は、たとえば上と同じ式で示される。ただし、この場合 $\alpha = 0$ の位置は重なっていない部分の左端、 $\alpha = 1$ の位置は重なっていない部分の右端とした場合の α の値が用いられる。

【0053】

以上の処理をカメラ 701、703、704 によってそれぞれ撮像される画像 721、723、724 に関しても行うことにより、画像 721～724 を合成して全周パノラマ画像を生成した際の継ぎ目における色合い又は明るさの不連続性を軽減させることができ、自然な全周パノラマ画像を得ることができる。

【0054】

(第 1 の実施形態の変形例 2)

上述の変形例 1 では、4 台の参照画像撮影用カメラを設けた全周パノラマ画像作成用の撮像部を用いたが、本変形例においては、参照画像撮影用カメラとして、魚眼レンズ（視野角 360° ）を装着した 1 台のカメラを用いる。この場合、参照画像撮影用カメラは上方に向けて設置される。

【0055】

すなわち、図 13 に示すように、パノラマ画像の元画像を撮影するためのカメラ 1101～1104 は図 9 のカメラ 701～704 と同様の構成及び配置であるのに対し、参照画像撮影用のカメラ 1161 は 1 台である。

【0056】

なお、参照画像撮影用カメラ 1161 としては、魚眼レンズの代わりに、たと

えば双曲面ミラーと通常のレンズの組み合わせなど、1台のカメラで全周方向の情景を視界に入れることが可能な任意の構成を用いることが可能である。

【0057】

図13において、カメラ1101～1104はパノラマ画像撮像用のカメラであり、それぞれ視界1111～1114を有する。また、参照画像撮影用のカメラ1161は全周方向の視界1171を有する。ここで、視界1111～1114は重なり部分をほとんど有さないものとする。これに対し、視界1171は、視界1111～1114のそれぞれと重なり部分を有する。

【0058】

このような構成を有する撮像部を用いて撮影した画像を用いて全周パノラマ画像を生成する手順は上述の変形例1と同様である。しかしながら、本変形例においては参照画像が全周方向に渡っていること、また撮像された参照画像は魚眼レンズ等の効果によって特有のひずみを有している等の相違がある。そのため、全周の情景を含む参照画像から、パノラマ元画像の変換に使用する部分の切り出し及び、通常のレンズで撮像した画像への変換処理が必要となる。

【0059】

この切り出し処理は、参照画像から例えば図9における参照画像撮影用カメラ761～764の視野に対応する部分を取り出すことによって行うことが可能である。すなわち、撮像部を構成するカメラの相対位置は固定されているため、撮像された参照画像の中から、予めどの部分が図9のカメラ761～764の視野に対応するかを予め調べておき、その領域を抜き出せばよい。

【0060】

また、画像処理によりレンズの画角を変換した効果を持たせる処理は周知であるので、抜き出した領域の画像に対し、カメラ761～764の視野に相当する画角への変換処理を施すことによって、図10で示した参照画像781、782等を得ることができる。もちろん、カメラ1101～1104で撮影したパノラマ元画像1111～1114をカメラ1161で撮像した参照画像1181と同等の状態に変換して、必要な変換を作成することも可能である。

【0061】

その結果、カメラ 1101 によって撮像される画像 1121 及びカメラ 1102 によって撮像される画像 1122 及びカメラ 1103 によって撮像される画像 1123 及びカメラ 1104 によって撮像される画像 1124 の色合い又は明るさを、カメラ 1161 によって撮像される画像 1181 の色合い又は明るさに合わせる処理が行われる。

【0062】

そして、変換後の各画像 1111～1114 を合成することにより、継ぎ目における色合い又は明るさの不連続性が軽減させた全周パノラマ画像を生成することができる。

【0063】

このように、本実施形態によれば、重なりを有する 2 画像を合成する際、当該 2 画像の両方と重なりを有する参照画像に合わせて変換してから合成することによって、重なりがほとんど無い画像を合成する場合であっても、色合い又は明るさの不連続性が軽減された、継ぎ目の目立たないパノラマ画像を生成することが可能となる。

【0064】

なお本実施形態ではカメラ 4 台で全周方向の情景を撮像する撮像部を用いた場合のみを説明したが、撮像部が用いるパノラマ元画像撮影用カメラの台数は 2 以上であれば任意であることは言うまでもない。また本実施形態におけるカメラは、動画像を撮像するものでも静止画像を撮像するものでもよい。そして、動画像を撮像するカメラを用い、連続的にパノラマ画像を生成する場合、本実施形態にかかる処理を各画像フレームに対して常に行う必要はなく、たとえば、照明条件の変化などにより画像の色合い又は明るさが閾値よりも大きく変化した場合に実行すればよい。

【0065】

[第 2 の実施形態]

第 1 の実施形態では、パノラマ元画像撮影用カメラ以外に設けたカメラによって撮影した、合成する 2 つの元画像と重なり合いをもつ参照画像を用いることにより、色合い又は明るさの不連続性を軽減したパノラマ画像の生成を実現した。

これに対し、本実施形態では、パノラマ画像撮像用の複数のカメラを移動させて撮影した画像を参照画像として用いることにより、参照画像用のカメラを用いずに同様の効果を実現することを特徴とする。すなわち、参照画像が、元画像の1つ及び、元画像の1つと合成すべき他の元画像と異なる時刻に撮像された画像であることを特徴とする。

【0066】

なお、本実施形態に係る画像処理システムの構成は図1に示したものと共通で良いため、ここでの説明は省略する。

【0067】

図14に、本実施形態に係る画像処理システムの撮像部10におけるカメラ配置例を示す。ここでは、2台のカメラで撮影した画像を合成したパノラマ画像を生成するものとする。

【0068】

図14において、1201及び1202はパノラマ元画像撮像用のカメラであり、それぞれ視界1211及び1212を有する。ここで、視界1211と1212はほとんど重なり部分を有さないものとする。これらカメラが矢印の方向に移動する移動体に設置されているとすると、所定時間後にはカメラ1201及び1202はそれぞれ1201'及び1202'の位置に移動する。そして、移動後におけるカメラ1201'の視界1215は、移動前のカメラ1202の視界1212と重なりを有する。

【0069】

上述の各カメラの配置に基づいて、色合い又は明るさの不連続性を軽減させる処理を、図15に示す同処理のフローチャートを用いて説明する。

まずステップS1301で、図16に示すように、カメラ1202によって撮像される画像1222の色合い又は明るさを移動後のカメラ1201'によって撮像される画像1225の色合い又は明るさに合わせるための変換H1225を求める。

【0070】

カメラ群が移動する間に画像の色合い又は明るさがほとんど変化しなければ、

つまりカメラ 1201 によって撮像される画像 1221 と画像 1225 の色合い又は明るさがほぼ同一であれば、変換 H1225 は、画像 1222 の色合い又は明るさと画像 1221 の色合い又は明るさとの間の変換 H1221 とほぼ同一となる。

【0071】

変換 H1225 は、たとえば次のような手順で求めることができる。まず、画像 1222 と画像 1225 において画像中の輪郭を抽出する。次に、輪郭の抽出結果に基づいて、画像 1222 と画像 1225 で同一の対象物が写った対応領域をいくつか求める。そして、それぞれの対応領域において対応する画素の色成分や輝度の差などに基づいて、画像 1222 の色合い又は明るさを画像 1225 の色合い又は明るさに変換する数式または行列を求め、最小二乗法などを用いて一つの変換を決定する。

ここで、変換 H1225 は、数式や行列に限らず、対応表などで表してもよい。

【0072】

次にステップ S1302 で、図 17 に示すように、画像 1222 に変換 H1225 を施して画像 1242 を生成する。

最後にステップ S1303 で、図 18 に示すように、画像 1221 と画像 1242 を繋ぎ合わせて 1 つのパノラマ画像 1249 を生成する。

ここで、ステップ S1302 と S1303 を同時に行ってもよい。つまり、たとえば画像 1222 に対する変換 H1225 と画像の繋ぎ合わせを同時に行ってもよい。

【0073】

このように、画像 1222 の色合い又は明るさを、画像 1221 の色合い又は明るさとほぼ同一な画像 1225 の色合い又は明るさに変換した後に合成を行うことにより、画像 1221 と画像 1222 の継ぎ目における色合い又は明るさの不連続性を軽減したパノラマ画像を生成することができる。

【0074】

(第 2 の実施形態の変形例 1)

次に、第2の実施形態の変形例として、全周パノラマ画像を生成するための撮像部の構成及び全周パノラマ画像の生成方法について説明する。

【0075】

本変形例では、全周方向の情景を視界に入れるために、パノラマ画像の撮像用に4台のカメラを用いた。カメラの配置例を図19に示す。同図に示したカメラの構成は基本的には図14に示した構成を拡張したものであり、図14に示した構成ではパノラマ画像の撮像用に2台のカメラ（1201、1202）を用いていたが、図19に示した構成では更にパノラマ画像の撮像用に2台のカメラを設けている。

【0076】

図19において、カメラ1701～1704はパノラマ元画像撮像用のカメラであり、それぞれ視界1711～1714を有する。ここで、視界1711～1714は隣接する視界同士でも重なり部分をほとんど有さないものとする。

【0077】

そして、カメラ群が矢印の方向に所定距離移動すると、各カメラ1701'～1704'の視界は1715～1718となる。この結果、移動後のカメラ1701の視界1715は、移動前のカメラ1702及び1704の視界1712及び1714のそれぞれと重なり部分を有し、また移動前のカメラ1703の視界1713は、移動後のカメラ1702の視界1716、及び移動後のカメラ1704の視界1718と重なり部分を有するようになる。

【0078】

このような構成の撮像部を用いて撮像した画像を用いて全周パノラマ画像を生成する基本的な手順は、図15のフローチャートを用いて説明した手順と同様であるが、全周パノラマ画像であるため、若干変換の内容が異なる。ここではカメラ1702によって撮像される画像1022の変換処理に関して説明するが、カメラ1701、1703、1704によってそれぞれ撮像される画像1721、1723、1724に関しても同様に処理を行った後、隣接した画像を合成することにより全周パノラマ画像が得られる。

【0079】

すなわち、図 20 に示すように、カメラ 1702 の移動前の画像 1722 の色合い又は明るさを、移動後のカメラ 1701 によって撮像される画像 1725 の色合い又は明るさとの平均値に合わせるための変換を H1725、移動後のカメラ 1702 によって撮像される画像 1726 の色合い又は明るさを、移動前のカメラ 1703 による画像 1723 の色合い又は明るさとの平均値に合わせるための変換を H1763 とする。

【0080】

カメラ群が移動する間に画像の色合い又は明るさがほとんど変化しなければ、つまりカメラ 1701 による移動前の画像 1721 と移動後の画像 1725 の色合い又は明るさがほぼ同一であり、カメラ 1702 による移動前の画像 1722 と移動後の画像 1726 の色合い又は明るさがほぼ同一であれば、変換 H1725 は、移動前のカメラ 1702 の画像 1722 の色合い又は明るさを移動前のカメラ 1701 の画像 1721 の色合い又は明るさとの平均値に合わせるための変換 H1721 とほぼ同一と見なすことができる。また、同様に、変換 H1763 は、移動前のカメラ 1702 の画像 1722 の色合い又は明るさを移動前のカメラ 1703 の画像 1723 の色合い又は明るさとの平均値に合わせるための変換 H1723 とほぼ同一と見なすことができる。

【0081】

カメラ 1702 の画像 1722 の色は、カメラ 1701 の画像 1721 との継ぎ目に近いほど画像 1721 と画像 1722 の色合い又は明るさの平均値に近くなり、カメラ 1703 の画像 1723 との継ぎ目に近いほどカメラ 1702 の画像 1722 とカメラ 1703 の画像 1723 の色合い又は明るさの平均値に近くなるように変換されることが望ましいため、図 21 に示すように、画像 1722 には画像の両端からの距離に応じて H1725、H1763 の重み付けを行った変換を行って画像 1742 を生成する。この変換を H172 とすると、たとえば以下の式で示される。

$H172 = \beta \times H1725 + (1 - \beta) \times H1763$ ただし、 β は画像の左端を 0、右端を 1 とした際の、左端からの距離を表し、 $0 \leq \beta \leq 1$ である。なお、変換の施し方はこれに限られたものではない。

【0082】

同様の処理をカメラ1701、1703、1704によってそれぞれ撮像される画像1721、1723、1724に関しても行うことにより、画像1721～1724を合成して全周パノラマ画像を生成した際の継ぎ目における色合い又は明るさの不連続性を軽減させることができ、自然な全周パノラマ画像を得ることができる。

【0083】

(第2の実施形態の変形例2)

本実施形態においては、カメラ群(撮像部10)が所定距離移動した場所で撮像された画像を第1の実施形態における参照画像として用いる場合についてのみ説明したが、これに限定されることなく、参照画像撮影用のカメラを用いずに参照画像相当の画像を撮像可能な任意の方法を適用することが可能である。例えば、カメラ群を同位置で若干異なる向きに回転させて撮像した画像を用いてもよい。

【0084】

これは、第1の実施形態において、パノラマ元画像撮影用のカメラを、参照画像撮影用のカメラとして利用することに相当する。参照画像とパノラマ元画像との撮影時間にずれを生じるが、その時間差内で明るさや色合いに大きな変化が情景に生じなければ、実質的に同時刻に撮影された参照画像として使用することが可能である。

【0085】

具体的には、例えば図14に示したカメラ配置を有する撮像部10を用いるとすると、まずカメラ1201及び1202でパノラマ元画像を撮影し、次いでこれらカメラを例えば反時計回りに所定角度(例えば45°)回転させて、カメラ1202により撮影する。

【0086】

そして、図15のステップS1301において、パノラマ元画像の色合い又は明るさを、回転後のカメラ1202により撮影した、移動前の2台のカメラの視界と重なりを持つ画像の色合い又は明るさに合わせるための変換を求め、ステッ

プ S 1 3 0 2 において、パノラマ撮像用のカメラで元の向きで撮像された画像に変換を施すようにすればよい。4 台のカメラを用いて全周方向の情景を視界に入れる場合も同様である。

【0087】

なお、カメラの回転角は隣接するパノラマ元画像を撮影するカメラの視界の両方と重なりをもつ視界が得られれば、任意の角度でよい。

【0088】

このように、本実施形態によれば、重なりを有する 2 画像を合成する際、当該 2 画像を撮影したカメラの視界の両方と重なりを有する視界を有するカメラで撮影した画像に合わせて変換してから合成することによって、重なりがほとんど無い画像を合成する場合であっても、色合い又は明るさの不連続性が軽減された、継ぎ目の目立たないパノラマ画像を生成することが可能となる。

【0089】

なお本実施形態ではカメラ 4 台で全周方向の情景を撮像する撮像部を用いた場合のみを説明したが、撮像部が用いるパノラマ元画像撮影用カメラの台数は 2 以上であれば任意であることは言うまでもない。また本実施形態におけるカメラは、動画像を撮像するものでも静止画像を撮像するものでもよい。そして、動画像を撮像するカメラを用い、連続的にパノラマ画像を生成する場合、本実施形態にかかる処理を各画像フレームに対して常に行う必要はなく、たとえば、照明条件の変化などにより画像の色合い又は明るさが閾値よりも大きく変化した場合に実行すればよい。

【0090】

【他の実施形態】

なお、上述の実施形態においては、水平方向に複数の画像を合成する場合のみを説明したが、本発明は垂直方向に複数の画像を合成する場合、すなわち、上下に重なりを有する複数の画像を合成する場合であっても適用可能である。

また、上記実施形態では、色合い又は明るさを合わせていたが、色合いおよび明るさの両方を合わせるようにしても構わない。

【0091】

上述の実施形態においては、1つの機器から構成される画像処理部についての説明したが、本発明の画像処理部と同等の機能を複数の機器から構成されるシステムによって実現しても良い。

【0092】

尚、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラム（実施形態で説明したいずれか1つ以上のフローチャートに対応したプログラム）を、記録媒体から直接、或いは有線／無線通信を用いて当該プログラムを実行可能なコンピュータを有するシステム又は装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータが該供給されたプログラムを実行することによって同等の機能が達成される場合も本発明に含む。

【0093】

従って、本発明の機能処理をコンピュータで実現するために、該コンピュータに供給、インストールされるプログラムコード自体も本発明を実現するものである。つまり、本発明の機能処理を実現するためのコンピュータプログラム自体も本発明に含まれる。

【0094】

その場合、プログラムの機能を有していれば、オブジェクトコード、インタプリタにより実行されるプログラム、OSに供給するスクリプトデータ等、プログラムの形態を問わない。

【0095】

プログラムを供給するための記録媒体としては、例えば、フレキシブルディスク、ハードディスク、磁気テープ等の磁気記録媒体、MO、CD-ROM、CD-R、CD-RW、DVD-ROM、DVD-R、DVD-RW等の光／光磁気記憶媒体、不揮発性の半導体メモリなどがある。

【0096】

有線／無線通信を用いたプログラムの供給方法としては、コンピュータネットワーク上のサーバに本発明を形成するコンピュータプログラムそのもの、もしくは圧縮され自動インストール機能を含むファイル等、クライアントコンピュータ上で本発明を形成するコンピュータプログラムとなりうるデータファイル（プロ

グラムデータファイル)を記憶し、接続のあったクライアントコンピュータにプログラムデータファイルをダウンロードする方法などが挙げられる。この場合、プログラムデータファイルを複数のセグメントファイルに分割し、セグメントファイルを異なるサーバに配置することも可能である。

【0097】

つまり、本発明の機能処理をコンピュータで実現するためのプログラムデータファイルを複数のユーザに対してダウンロードさせるサーバ装置も本発明に含む。

【0098】

また、本発明のプログラムを暗号化してCD-ROM等の記憶媒体に格納してユーザに配布し、所定の条件を満たしたユーザに対して暗号化を解く鍵情報を、例えばインターネットを介してホームページからダウンロードさせることによって供給し、その鍵情報を使用することにより暗号化されたプログラムを実行してコンピュータにインストールさせて実現することも可能である。

【0099】

また、コンピュータが、読み出したプログラムを実行することによって、前述した実施形態の機能が実現される他、そのプログラムの指示に基づき、コンピュータ上で稼動しているOSなどが、実際の処理の一部または全部を行ない、その処理によっても前述した実施形態の機能が実現され得る。

【0100】

さらに、記録媒体から読み出されたプログラムが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれた後、そのプログラムの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行ない、その処理によっても前述した実施形態の機能が実現され得る。

【0101】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、複数の画像を合成して生成される合成画像において、元画像の繋ぎ目に発生する色合い又は明るさの不連続性を軽減する

ことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施形態に係る画像処理システムの構成例を示すブロック図である。

【図 2】

図 1 における制御部 2 3 もしくは画像処理部として使用可能なコンピュータの構成例を示す図である。

【図 3】

多角錐ミラーを用いて広視野画像を撮像する撮像部の構成例を示す図である。

【図 4】

本発明の第 1 の実施形態に係る撮像部のカメラ配置例を示す図である。

【図 5】

本発明の第 1 の実施形態に係るパノラマ画像生成処理を説明するフローチャートである。

【図 6】

本発明の第 1 の実施形態における変換処理を説明する図である。

【図 7】

本発明の第 1 の実施形態における変換処理を説明する図である。

【図 8】

本発明の第 1 の実施形態における合成処理を説明する図である。

【図 9】

本発明の第 1 の実施形態の変形例 1 に係る撮像部のカメラ配置例を示す図である。

【図 1 0】

本発明の第 1 の実施形態の変形例 1 における変換処理を説明する図である。

【図 1 1】

本発明の第 1 の実施形態の変形例 1 における変換処理を説明する図である。

【図 1 2】

本発明の第 1 の実施形態の変形例 1 における他の変換処理を説明する図である

。

【図 13】

本発明の第 1 の実施形態の変形例 2 に係る撮像部のカメラ配置例を示す図である。

【図 14】

本発明の第 2 の実施形態に係る撮像部のカメラ配置例及び、合成処理の原理を説明する図である。

【図 15】

本発明の第 2 の実施形態に係るパノラマ画像生成処理を説明するフローチャートである。

【図 16】

本発明の第 2 の実施形態における変換処理を説明する図である。

【図 17】

本発明の第 2 の実施形態における変換処理を説明する図である。

【図 18】

本発明の第 2 の実施形態における合成処理を説明する図である。

【図 19】

本発明の第 2 の実施形態の変形例 1 に係る撮像部のカメラ配置例及び、合成処理の原理を説明する図である。

【図 20】

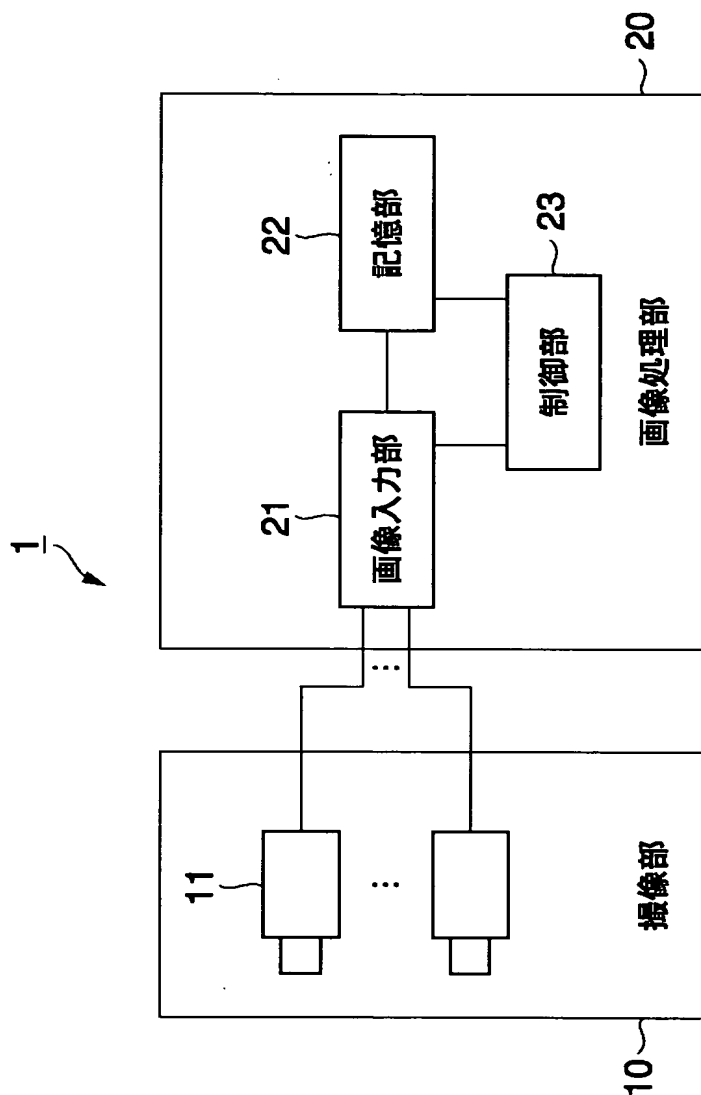
本発明の第 2 の実施形態の変形例 1 における変換処理を説明する図である。

【図 21】

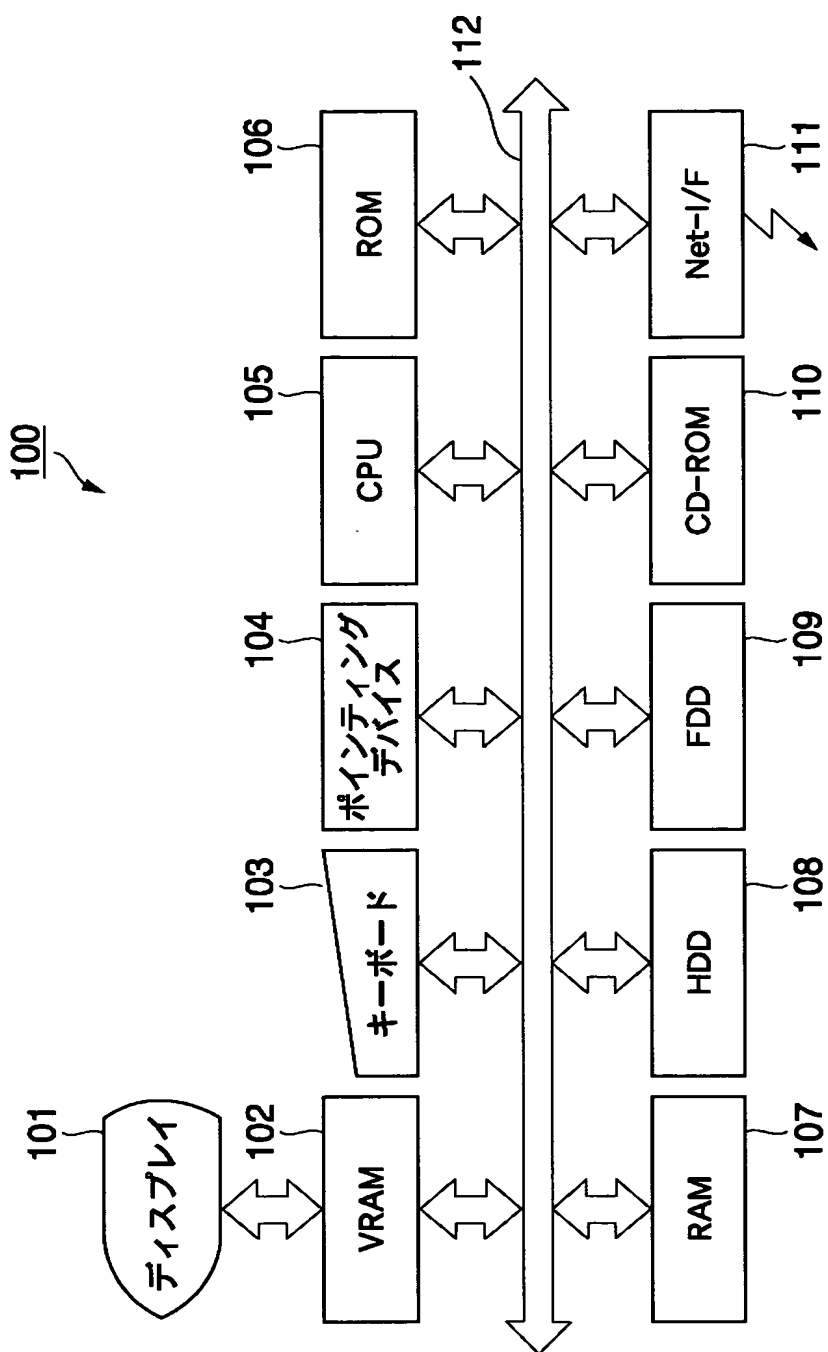
本発明の第 2 の実施形態の変形例 1 における変換処理を説明する図である。

【書類名】 図面

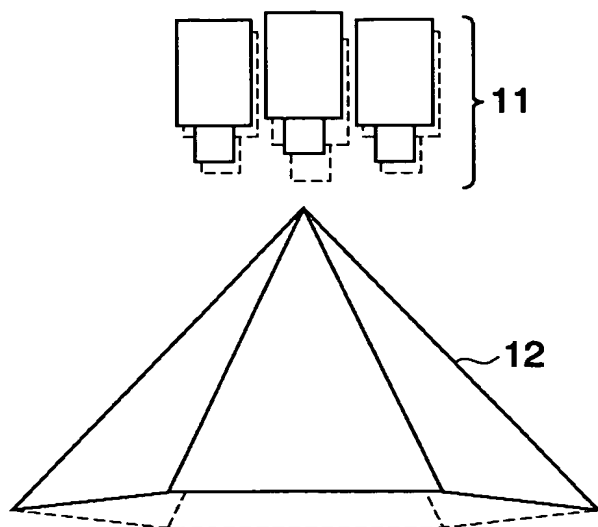
【図 1】



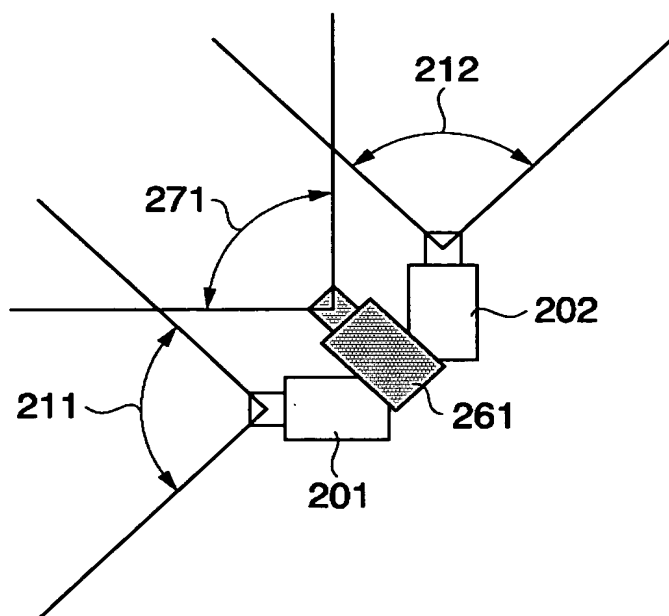
【図 2】



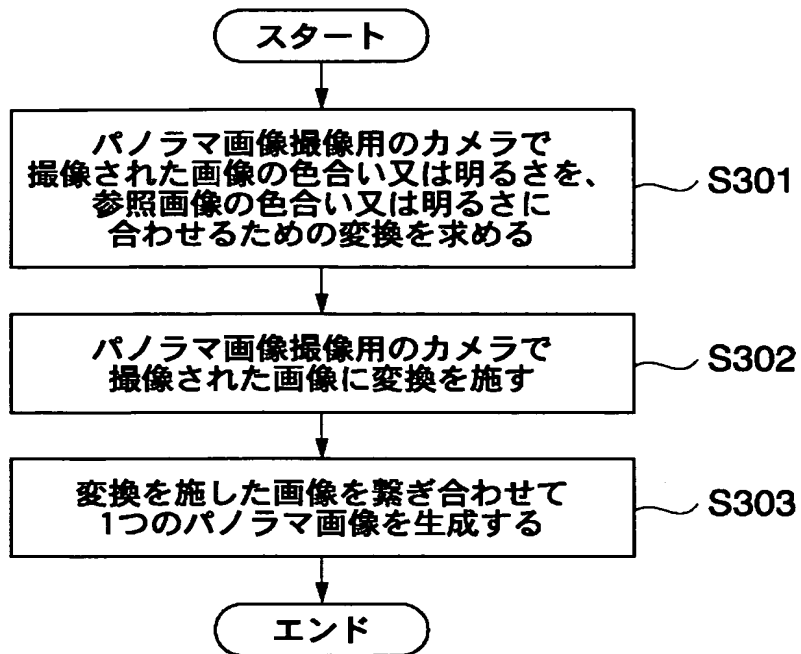
【図 3】



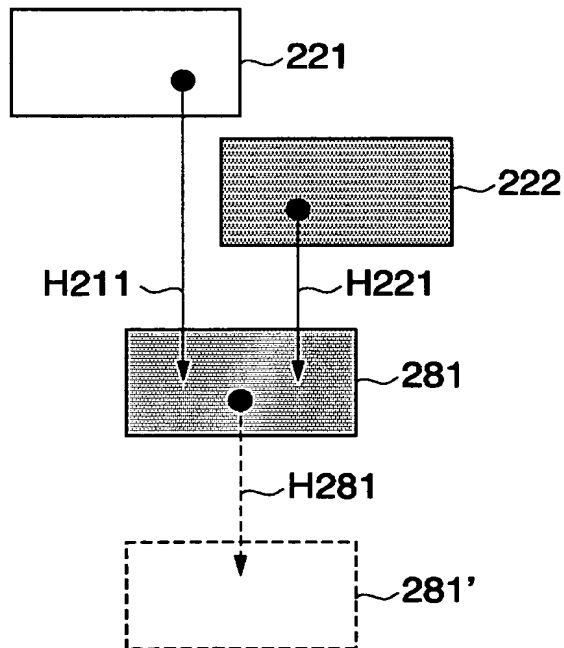
【図 4】



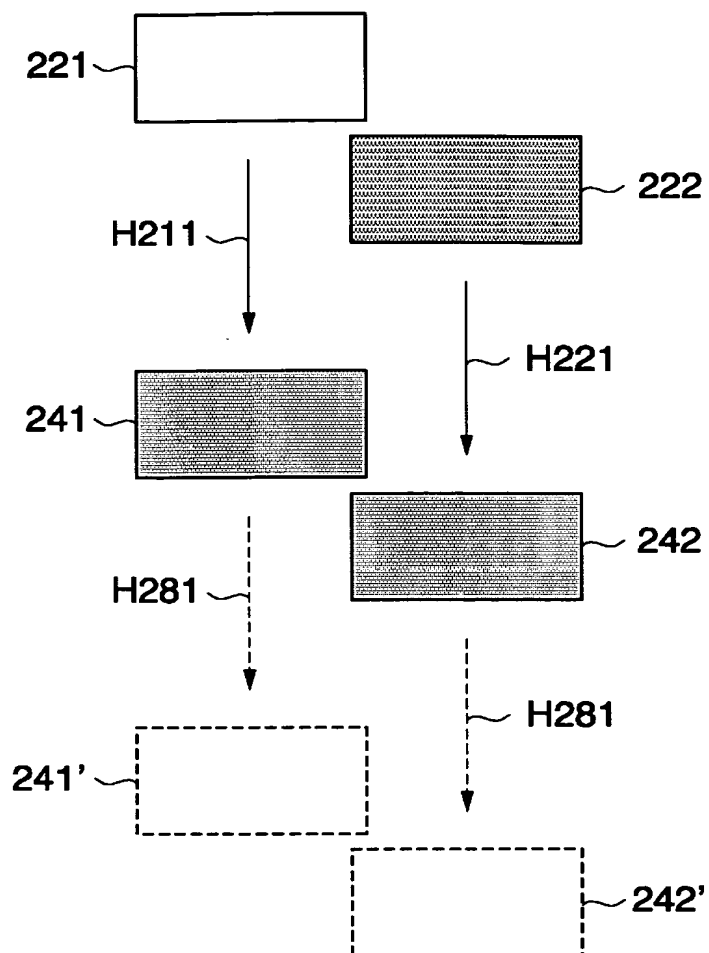
【図 5】



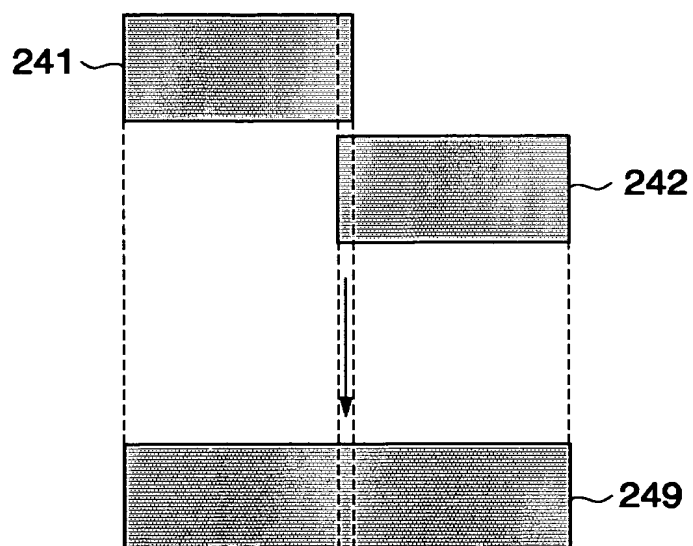
【図 6】



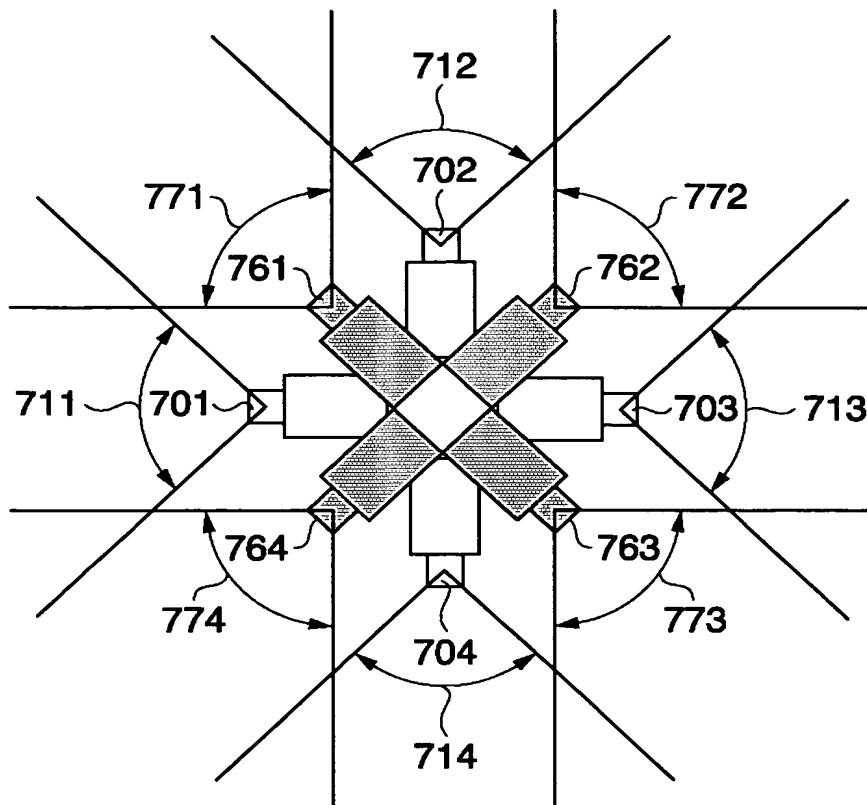
【図 7】



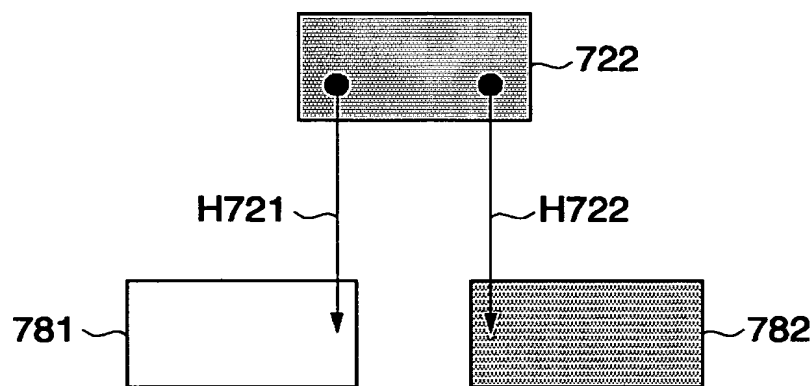
【図 8】



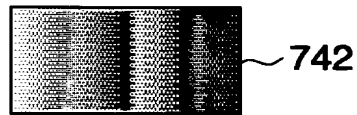
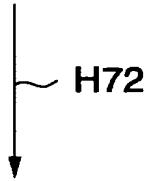
【図 9】



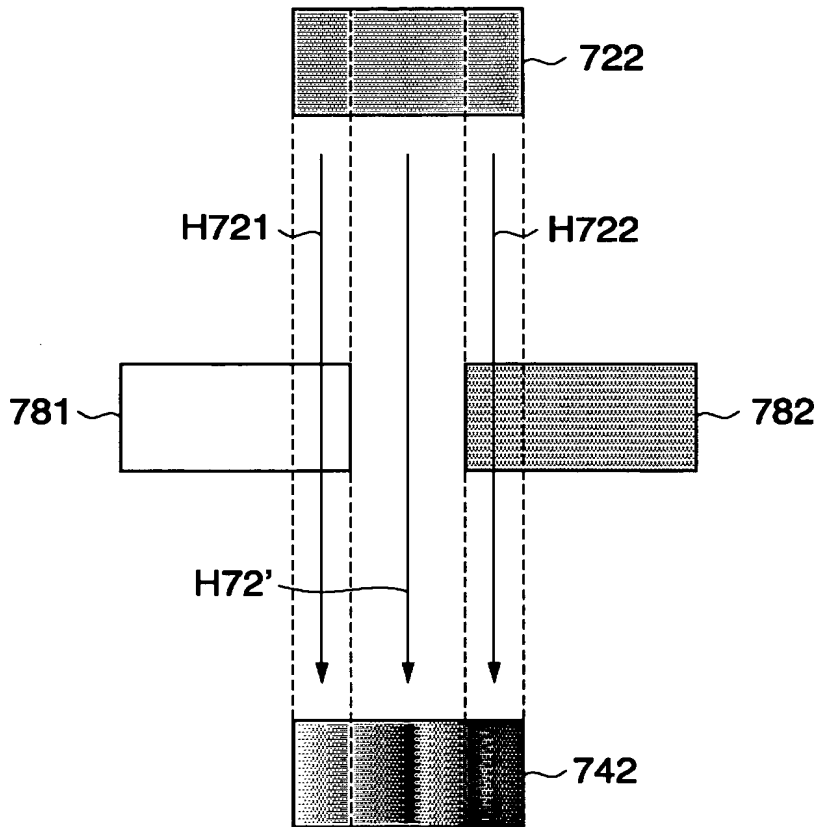
【図 10】



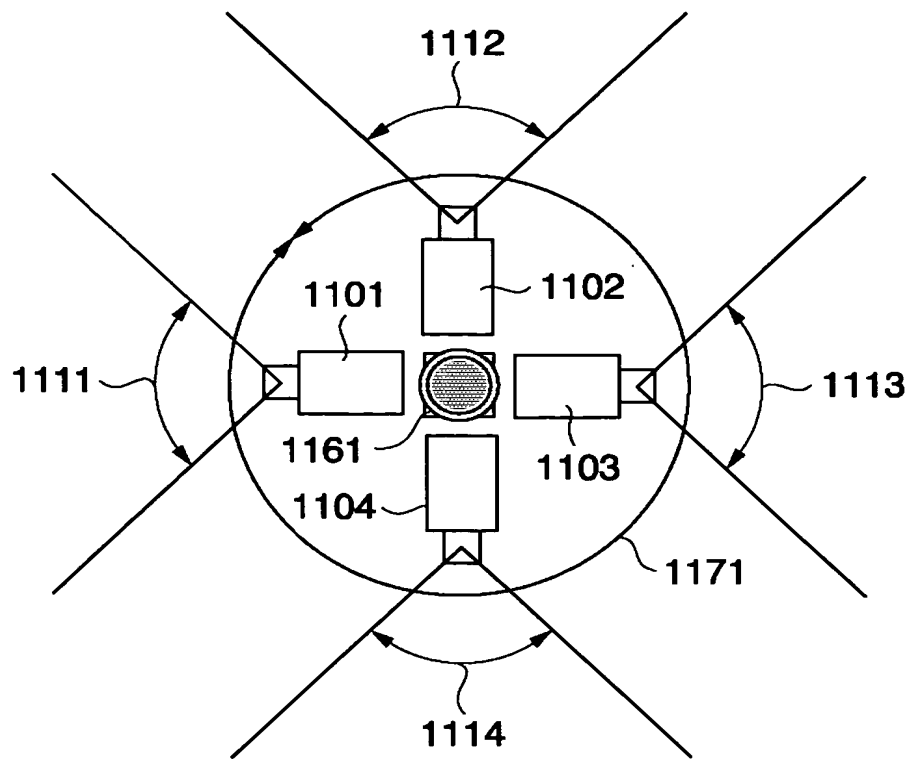
【図 11】



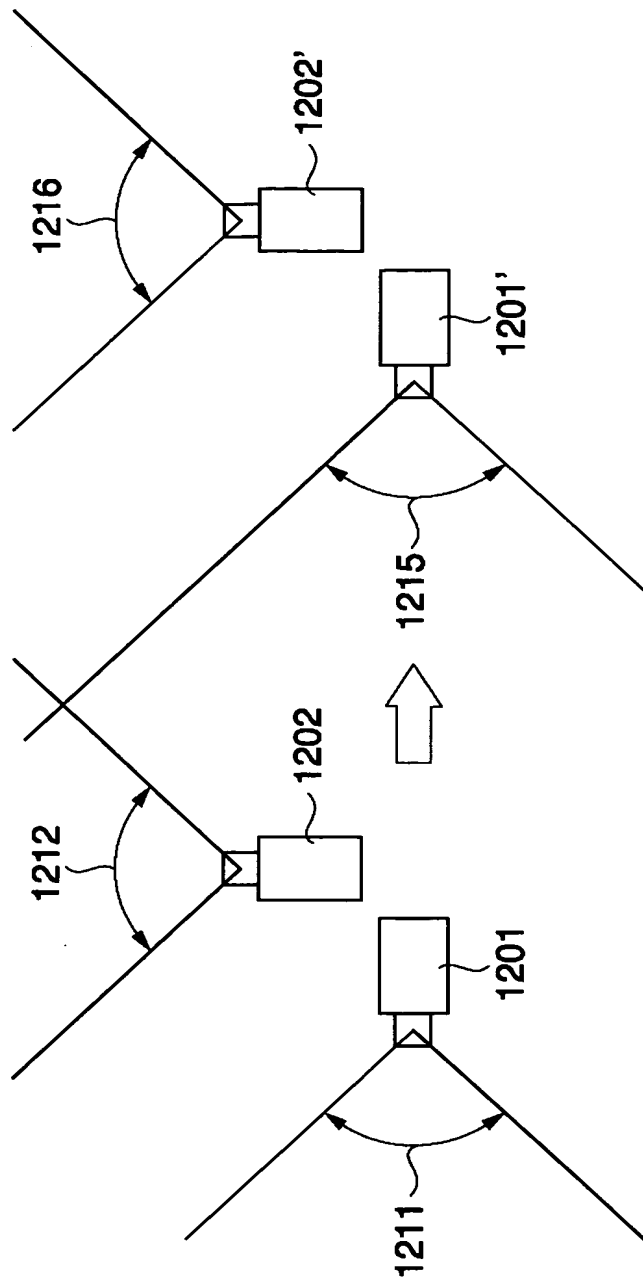
【図 12】



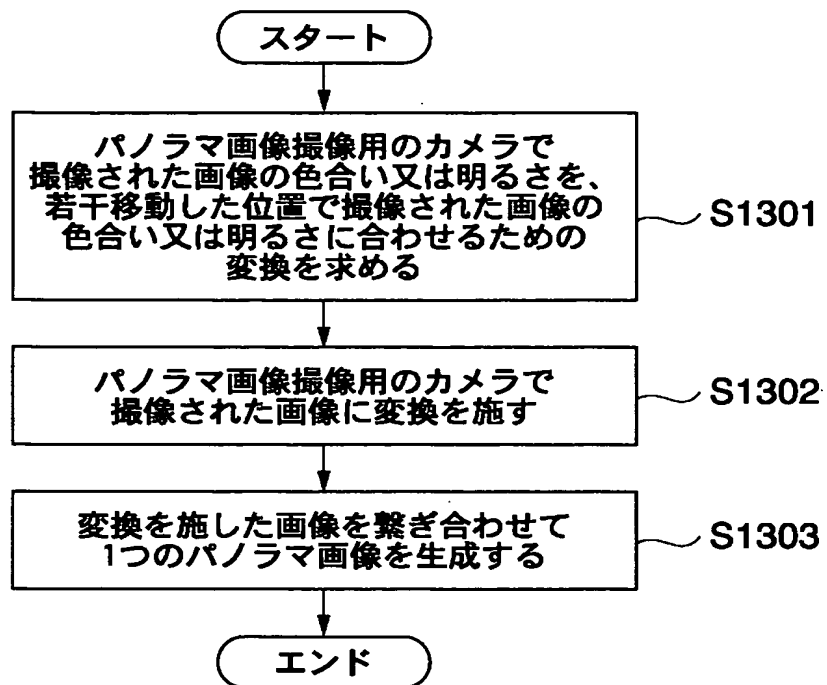
【図 13】



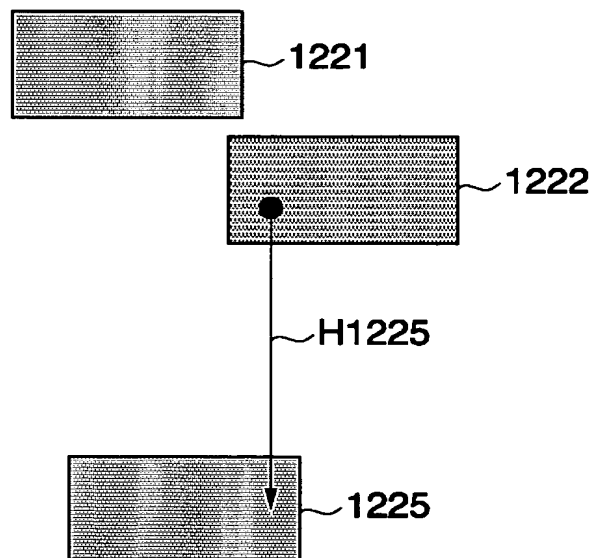
【図 14】



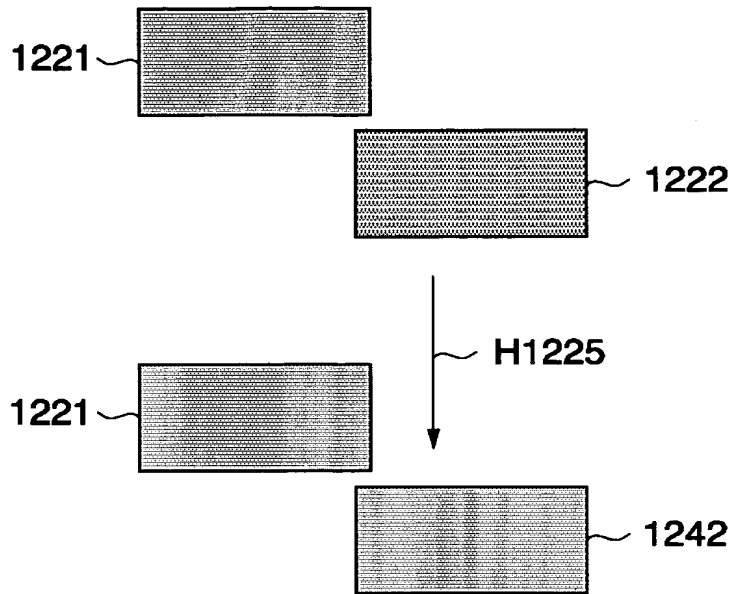
【図15】



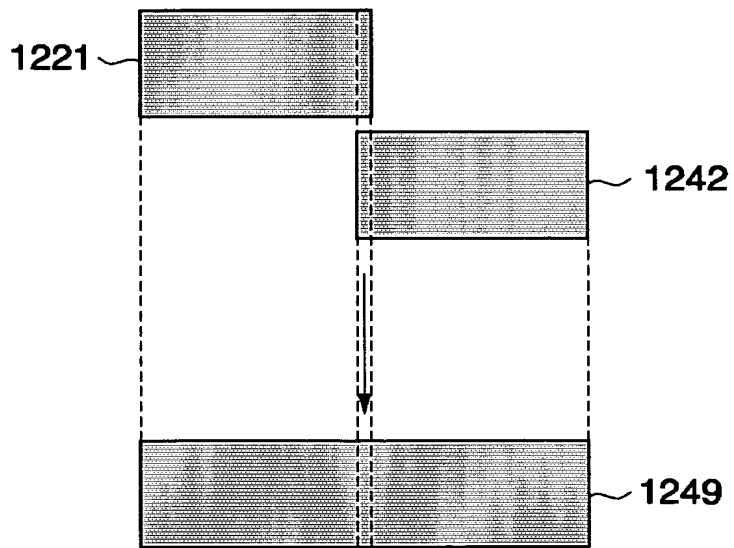
【図16】



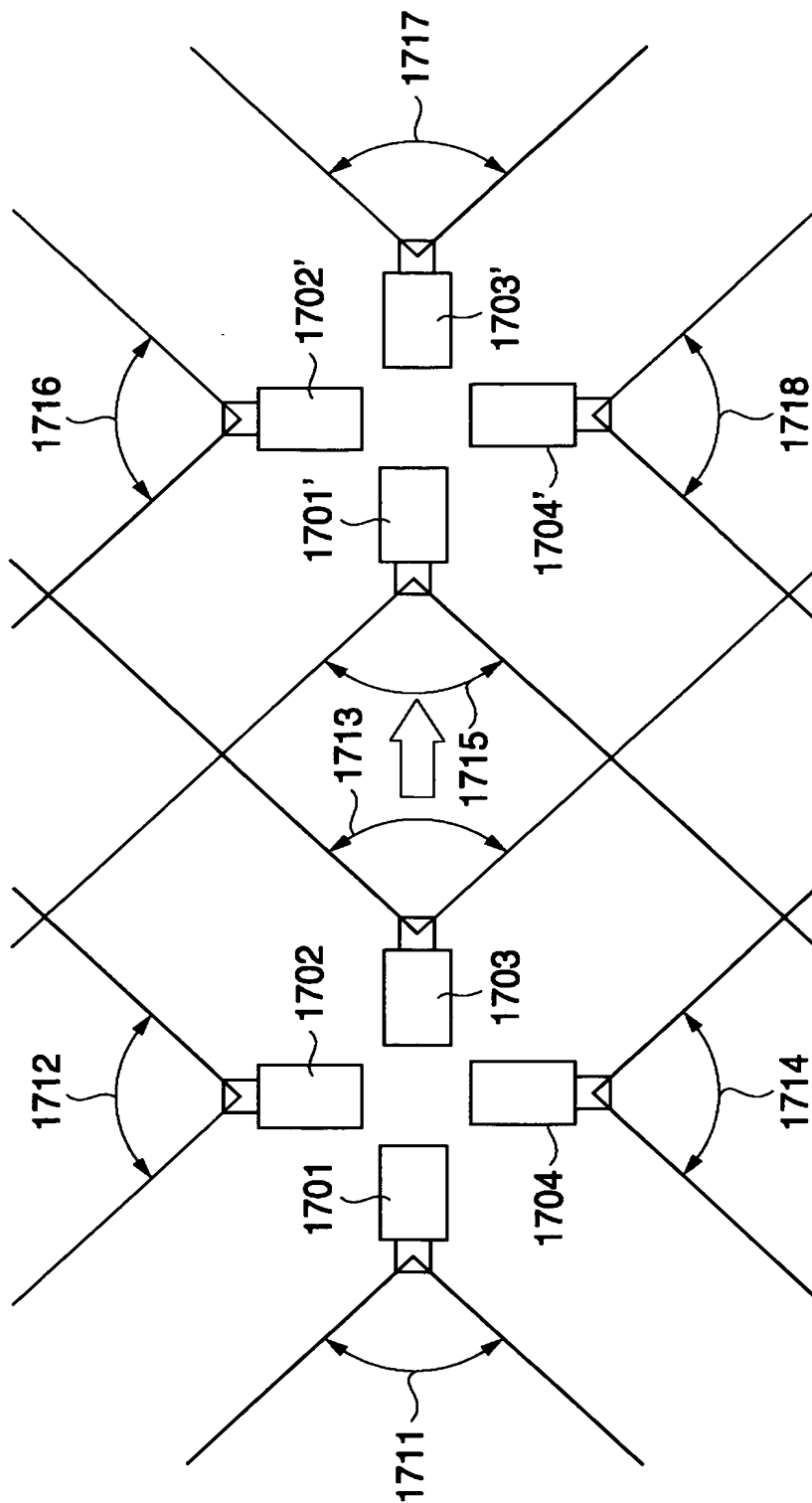
【図 17】



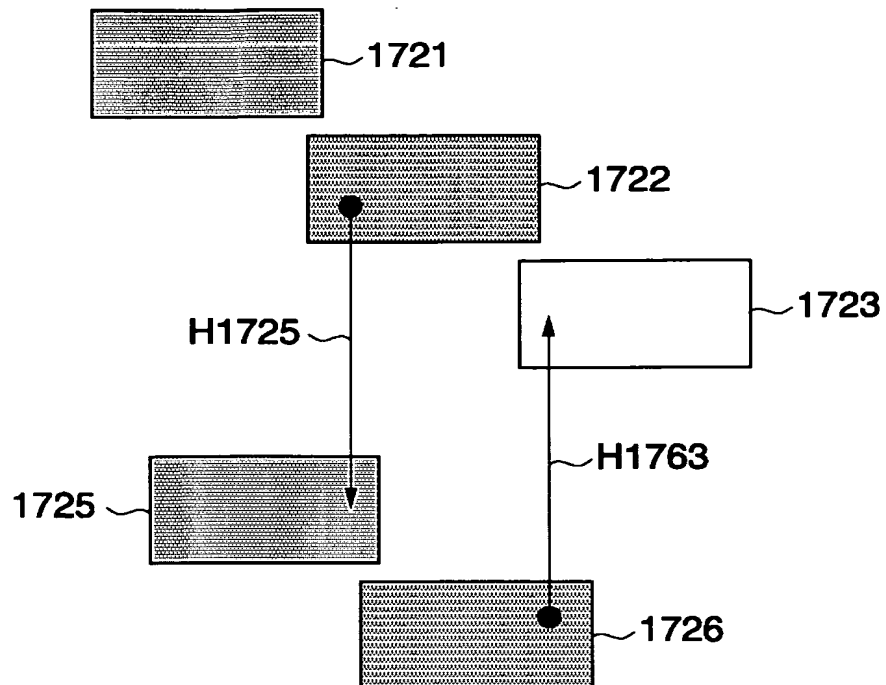
【図 18】



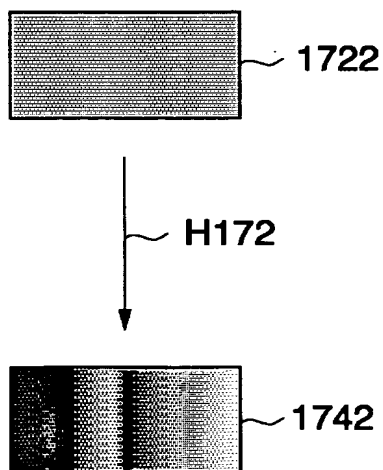
【図 19】



【図 20】



【図 21】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 元画像の繋ぎ目に発生する色合い又は明るさの不連続性を軽減させたパノラマ画像を生成すること。

【解決手段】 重なりを有する元画像（2 2 1、2 2 2）を合成する際、合成する元画像の両方と重なりを持つ参照画像を用いて、それぞれの元画像の色合い又は明るさを変換（H 2 1 1、H 2 2 1）し、変換後の画像（2 4 1、2 4 2）を合成する。

【選択図】 図 7

特願 2 0 0 2 - 3 4 8 7 2 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 0 0 7]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

氏 名

キャノン株式会社